

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/080526 A1

(51) 国際特許分類: C03C 3/06, C03B 20/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/03759

(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 26 日 (26.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-89667 2002 年 3 月 27 日 (27.03.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 科学
技術振興事業団 (JAPAN SCIENCE AND TECHNOL-
OGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒332-0012 埼玉県 川
口市 本町4-1-8 Saitama (JP). 旭硝子株式会社 (ASAHI
GLASS CO.,LTD) [JP/JP]; 〒100-8306 東京都 千代田
区 有楽町1-12-1 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国について): 加野 秀雄
(HOSONO,Hideo) [JP/JP]; 〒215-0001 神奈川県 大和
市 下鶴間2786-4-212 Kanagawa (JP). 加賀 一郎 (KAJI-
HARA,Kouichi) [JP/JP]; 〒215-0001 神奈川県 川崎市

高津区久本3-8-9 ベルウッド溝口306 Kanagawa (JP).
平野 正浩 (HIRANO,Masahiro) [JP/JP]; 〒156-0043
東京都 世田谷区 松原5-5-6 Tokyo (JP). 生田 順亮
(IKUTA,Yoshiaki) [JP/JP]; 〒963-8025 福島県 郡山市
桑野1丁目20番19号202 Fukushima (JP). 菊川 信也
(KIKUKAWA,Shinya) [JP/JP]; 〒236-0057 神奈川県 横
浜市 金沢区能見台2-24-7 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 西 義之 (NISHI,Yoshiyuki); 〒235-0036 神奈
川県 横浜市 磯子区中原4-26-32-211 西 特許事務所
Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SYNTHETIC QUARTZ GLASS

(54) 発明の名称: 合成石英ガラス

(57) Abstract: A synthetic quartz glass for use in a unit using ultraviolet rays of 150 to 190 nm wavelength as a light source, which is excellent in resistance to ultraviolet rays of 150 to 190 nm wavelength. A synthetic quartz glass used for rays of 150 to 200 nm wavelength, characterized in that in the synthetic quartz glass, the concentration of OH groups is less than 1 ppm, the concentration of oxygen excess type defects is 1×10^{16} defects/cm³ or less, the concentration of hydrogen molecules is less than 1×10^{17} molecules/cm³, and the concentration of noncrosslinked oxygen radicals, exhibited after 3 kJ/cm² irradiation with xenon excimer lamp light at an illumination intensity of 10 mW/cm² or after 10⁷ pulse irradiation with F² laser beams at an energy density of 10 mJ/cm²/pulse, is 1×10^{16} radicals/cm³ or less.

(57) 要約: 波長150~190nmの紫外線を光源とする装置に用いられ、波長150~190nmの紫外光に対す
る耐紫外線性に優れた合成石英ガラスの提供を目的とする。波長150~200nmの光に使用される合成石英
ガラスにおいて、合成石英ガラス中のOH基濃度が1ppm未満であり、酸素過剰型欠陥濃度が 1×10^{16} 個/cm³
以下、酸素分子濃度が 1×10^{17} 分子/cm³未満、かつキセノンエキシマランプ光を照度10mW/cm²で3kJ
/cm²照射した後、またはF²レーザ光をエネルギー密度10mJ/cm²/パルスで10⁷パルス照射した後の非架
橋酸素ラジカルの濃度が 1×10^{16} 個/cm³以下であることを特徴とする合成石英ガラス。

WO 03/080526 A1

明 細 書

1 合成石英ガラス

技術分野

本発明は、波長150～200nmの紫外線を光源とする装置に用いられる光学部材用合成石英ガラスとその製造方法に関し、詳しくは、ArFエキシマレーザ（193nm）、F₂レーザ（157nm）、低圧水銀ランプ（185nm）、エキシマランプ（Xe-Xe：172nm）などの真空紫外～紫外光用のレンズ、プリズム、フォトマスク、窓材、ペリクルなどの光学部品として用いられる合成石英ガラスに関する。

10

背景技術

合成石英ガラスは、近赤外から真空紫外域にわたる広範囲の波長域に亘って透明な材料であること、熱膨張係数が極めて小さく寸法安定性に優れていること、また、金属不純物をほとんど含有せず高純度であることなどの特徴がある。そのため、従来のg線、i線を光源として用いた光学装置の光学部材には合成石英ガラスが主に用いられてきた。

近年、LSIの高集積化に伴い、ウエハ上に集積回路パターンを描画する光リソグラフィ技術において、より線幅の短い微細な描画技術が要求されており、これに対応するために露光光源の短波長化が進められている。すなわち、例えば、

20 リソグラフィ用ステッパの光源は、従来のg線（436nm）、i線（365nm）

1 m) から進んで、A r FエキシマレーザやF₂レーザが用いられようとしている。

また、低圧水銀ランプ (185 nm) やエキシマランプ (X e - X e : 172 nm) は、光CVDなどの装置、シリコンウェハの洗浄またはオゾン発生装置などに用いられており、また、今後、光リソグラフィ技術に適用すべく開発が進め
5 られている。低圧水銀ランプやエキシマランプに用いられるランプのガス封入管、または前述の短波長光源を用いた光学装置に用いられる光学素子にも合成石英ガラスを用いる必要がある。これらの光学系に用いられる合成石英ガラスは、紫外域～真空紫外域に亘る波長での光透過性が要求されるとともに、光照射により使用波長における透過率が低下しないこと (以下、「耐紫外線性」という) が要求
10 される。

従来の合成石英ガラスでは、A r FエキシマレーザやF₂レーザなどの高エネルギー光源からの光を照射すると、紫外線領域に新たな吸収帯を生じるため使用波長における透過率が低下し、A r FエキシマレーザやF₂レーザなどを光源とした光学系を構築する際の光学部材として耐紫外線性に問題があった。

15 A r FエキシマレーザやF₂レーザなどの紫外光を長時間照射すると、いわゆるE' センター (≡S i ·) と呼ばれる214 nmを中心とする吸収帯 (以下、「214 nm吸収帯」という) と、NBOHC (非架橋酸素ラジカル: ≡S i - O ·) と呼ばれる260 nmを中心とする吸収帯 (以下、「260 nm吸収帯」という) とが生成することが知られており、これら吸収帯の生成により波長19
20 0～280 nmの広い波長域にわたって光透過率が低下する。しかしながら、紫外光を長時間照射した場合、これら吸収帯の中心波長と離れた波長155～190 nmにおいても光透過率が低下し、同波長域を光源とする光学装置の光学部材

1 として使用する場合、耐紫外線性に問題があった。

最近、合成石英ガラス中のOH基濃度が10 ppm以下、水素分子濃度が 1×10^{17} 分子/cm³未満であって、実質的に還元型欠陥を含まないものとする
5 ことによって、波長172 nmの紫外線を10 mW/cm²で10 kJ/cm²照射し
た後の波長150～200 nmにおける吸光係数の変化量が0.2 cm以下とし
た合成石英ガラスの発明がなされている（特許文献1）。

特許文献1 特開2001-180962号公報

発明の開示

10 本発明は、波長150～190 nmの紫外線を光源とする装置に用いられ、波
長150～190 nmの紫外光に対する耐紫外線性に優れた合成石英ガラスの提
供を目的とする。

本発明者らは、耐紫外線性について詳細な研究を行った結果、合成石英ガラス
に生じる吸収帯には、214 nm吸収帯と260 nm吸収帯以外に、NBOHC
15 による180 nmを中心とする吸収帯（以下、「180 nm吸収帯」という）が
存在することを初めて知見した。紫外線を照射した場合、波長150～190 n
mにおける光透過率低下はNBOHC生成が主因であり、透過率低下を低減する
ためには、生成するNBOHCの濃度を所定の値以下に抑制することが必要であ
り、そのためには、合成石英ガラス中のOH基および酸素過剰型欠陥（≡Si-
20 O-O-Si≡）を所定の濃度範囲に制御すればよいことを見出した。

すなわち、本発明は、波長150～200 nmの光に使用される合成石英ガラ
スにおいて、合成石英ガラス中のOH基濃度が1 ppm未満であり、酸素過剰型

1 欠陥濃度が 1×10^{16} 個 / cm^3 以下、水素分子濃度が 1×10^{17} 分子 / cm^3 未満、かつキセノンエキシマランプ光を照度 $10 \text{ mW} / \text{cm}^2$ で $3 \text{ kJ} / \text{cm}^2$ 照射した後の非架橋酸素ラジカルの濃度が 1×10^{16} 個 / cm^3 以下であることを特徴とする合成石英ガラスを提供する。

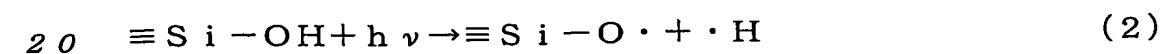
5 また、本発明は、波長 $150 \sim 200 \text{ nm}$ の光に使用される合成石英ガラスにおいて、合成石英ガラス中の OH 基濃度が 1 ppm 未満であり、酸素過剰型欠陥濃度が 1×10^{16} 個 / cm^3 以下、水素分子濃度が 1×10^{17} 分子 / cm^3 未満、かつ F^2 レーザ光をエネルギー密度 $10 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ / パルスで 10^7 パルス照射した後の非架橋酸素ラジカルの濃度が 1×10^{16} 個 / cm^3 以下であることを特徴とする合成石英ガラスを提供する。

10 NBOHC 濃度 C_{NBOHC} (個 / cm^3) と 180 nm 吸収係数 α_{180} (cm^{-1}) との関係は式 (1) により与えられ、

$$C_{\text{NBOHC}} (\text{個} / \text{cm}^3) = 2.4 \times 10^{17} \times \alpha_{180} (\text{cm}^{-1}) \quad (1)$$

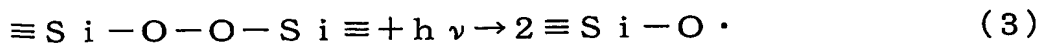
15 NBOHC の濃度を 1×10^{16} 個 / cm^3 以下に抑えることにより 180 nm 吸収帯の生成を低減することができ、優れた耐紫外線性を得ることができる。

合成石英ガラス中の OH 基は、式 (2) に従って紫外線照射により NBOHC となり、耐紫外線性を低下させるだけでなく初期光透過性にも悪影響を与えるため、合成石英ガラス中の OH 基濃度は低い方が好ましく、具体的には 1 ppm 以下が好ましい。



合成石英ガラス中の酸素過剰型欠陥は、 $\equiv \text{Si} - \text{O} - \text{O} - \text{Si} \equiv$ 構造のことを意味し、 OH 基と同様、式 (3) に従って紫外線照射により NBOHC となり耐

1 紫外線性を低下させるため、合成石英ガラス中の酸素過剰型欠陥濃度は低い方が好ましく、具体的には 1×10^{16} 個 / cm^3 以下が好ましい。



5 ここで、合成石英ガラス中の酸素過剰型欠陥濃度は、合成石英ガラスを水素ガス含有雰囲気中で加熱処理し、酸素過剰型欠陥を SiOH 基に置換することにより評価できる。具体的な評価方法を以下に述べる。厚み 10 mm の合成石英ガラス試料を水素ガス、100%、1気圧雰囲気下にて温度 1000℃にて50時間保持する。同処理の前後で赤外分光光度計による測定を行い、波長 2.7 μm における吸収ピーク強度から OH 濃度の変化量 ΔOH (重量 ppm) を求め (Cer. Bull., 55 (5), 524, (1976))、酸素過剰型欠陥濃度 C_{POL} (個 / cm^3)、式 (4) で与えられる。

$$C_{\text{POL}} (\text{個} / \text{cm}^3) = 3.68 \times 10^{16} \times \Delta\text{OH} (\text{重量 ppm}) \quad (4)$$

15 また、本発明の合成石英ガラス中の水素分子濃度は 1×10^{17} 分子 / cm^3 以下であることが好ましい。合成石英ガラス中の水素分子濃度が 1×10^{17} 分子 / cm^3 より高い場合、紫外線照射により酸素欠乏型 (還元型) 欠陥が生成し、同欠陥は 163 nm を中心とした光吸収帯を有するため、耐紫外線性が著しく損なわれる。

20 また、合成石英ガラス中の酸素欠乏型欠陥 ($\equiv \text{Si} - \text{Si} \equiv$) は、163 nm を中心とする光吸収帯を有し、初期光透過性を低下させるため好ましくない。具体的には、酸素欠乏型欠陥濃度は 1×10^{14} 個 / cm^3 以下であることが好ましい。

また、本発明において、合成石英ガラス中の金属不純物 (アルカリ金属、アルカリ土類金属、遷移金属等) や塩素は、真空紫外域～紫外域における透過率を低

1 下させるだけでなく耐紫外線性を低下させる原因ともなるため、その含有量は少ない方が好ましい。金属不純物の含有量は100ppb以下、特に10ppb以下が好ましい。塩素濃度は、100ppm以下、特に10ppm以下、さらには1ppm以下が好ましい。

5 本発明の光学用合成石英ガラスは、直接法、スート法（VAD法、OVD法）やプラズマ法により製造できる。特に、合成石英ガラス中のOH基濃度を比較的容易に制御でき、合成時の温度が低いために塩素や金属などの不純物の混入を避ける上で有利なことから、スート法が好ましい。

10 発明を実施するための最良の形態

（実施例および比較例）

ヘキサメチルジサラザンを原料として酸水素火炎中で加水分解させて形成された石英ガラス微粒子を基材上に堆積させて多孔質石英ガラス体（直径300mm、長さ600mm）を作製した。この多孔質石英ガラス体を雰囲気制御可能な電気
15 炉にセットし、表1に示す雰囲気にて温度1450℃まで昇温することにより、透明石英ガラス体（直径200mm、長さ300mm）を得た。

得られた透明石英ガラス体の中央より直径200mm×20mm厚の試料を切出し、表1に示す条件にて後処理を実施した。さらに、同試料中央より、20mm□×10mm厚、20mm□×30mm厚の試料をそれぞれ数個切出し、20
20 mm□の2面を鏡面研磨し、評価用サンプルを作製した。

評価用サンプルを用いて以下の各評価を実施した。

（OH基濃度）

1 10 mm厚試料について赤外分光光度計による測定を行い、2. 7 μm 波長での吸収ピークからOH濃度を求めた (Cer. Bull., 55 (5), 524, (1976))。本法による検出限界は0.1重量ppmである。

(水素分子濃度)

5 10 mm厚試料についてラマン分析を実施し、レーザラマンスペクトルの4135 cm^{-1} の散乱ピークにより検出した強度 I_{4160} と珪素と酸素との間の基本振動である800 cm^{-1} の散乱ピークの強度 I_{800} との強度比 ($= I_{4160} / I_{800}$)より、水素分子濃度 (分子/ cm^3)を求めた (V. S. Khotimchenko, et. al., Zhurnal Prikladnoi Spektroskopi, Vol. 46, No. 6, PP. 987~997, 1986)。

10 なお、本法による検出限界は 3×10^{16} 分子/ cm^3 である。

(酸素過剰型欠陥濃度)

10 mm厚試料について水素ガス、100%、1気圧雰囲気下にて温度1000℃にて50時間保持する。同処理の前後で赤外分光光度計による測定を行い、波
15 長2.7 μm における吸収ピーク強度からOH濃度の変化量 ΔOH (重量ppm)を求め (Cer. Bull., 55 (5), 524, (1976))、酸素過剰型欠陥濃度 C_{POL} (個/ cm^3)を式(4)により算出した。同法による検出限界は 1×10^{16} 個/ cm^3 である。

(酸素欠乏型欠陥濃度)

20 真空紫外分光光度計 (アクトンリサーチVTMS502)を用いて、10 mm厚試料と30 mm厚試料の163 nm透過率を測定し、下式(5)により酸素欠乏型欠陥濃度 C_{ODC} (個/ cm^3)を算出した。同法による検出限界は 1×10^{14} 個

1 $/\text{cm}^3$ である。

$$C_{\text{OHC}} = 4.5 \times 10^{15} \times \ln(T_{10}/T_{30}) \quad (5)$$

T_{10} : 10mm厚試料の163nm透過率(%)

T_{30} : 30mm厚試料の163nm透過率(%)

5 (初期透過率および耐光性)

10mm厚試料について、キセノンエキシマランプ光(中心波長172nm, 照度10mW/cm²)を100時間照射し、照射前後における150~400nm透過率を真空紫外分光光度計(アクトンリサーチVTMS502)および紫外分光光度計(日立製作所U4000)を用いて測定し、照射前後の172nm初

10 期透過率を評価した。

さらに、式(6)により150~400nmにおける紫外線照射誘起吸収係数 $\Delta\alpha(\lambda)$ を算出し、さらに、酸素欠乏型欠陥が検出されなかった試料について、得られた吸収スペクトルを180nm、220nm、260nmを中心とする3本のガウス関数でカーブフィッティングを行うことにより、180nm吸収帯の

15 吸収強度 $\Delta\alpha(180\text{nm})$ (cm⁻¹)を算出し、NBOHC濃度 C_{NBOHC} (個/cm³)を式(1)により計算、評価した。

$$\Delta\alpha(\lambda) = \ln(T_{\text{bef}}(\lambda)/T_{\text{aft}}(\lambda)) \quad (6)$$

$\Delta\alpha(\lambda)$: 波長 λ nmにおける紫外線照射誘起吸収係数(cm⁻¹)

$T_{\text{bef}}(\lambda)$: 波長 λ nmにおける紫外線照射前透過率(%)

20 $T_{\text{aft}}(\lambda)$: 波長 λ nmにおける紫外線照射後透過率(%)

評価結果を表1に示す。表1において、例10及び例11が実施例であり、その他は比較例である。例10のNBOHC濃度は $4.9 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ であり、

- 1 キセノンエキシマランプ光の照射前の 172 nm 透過率 88.9% が照射後に
86.9% とわずかに低下しているだけであり、例 11 は、同じく 89.0% が
86.8% とわずかに低下しているだけである。比較例の中で、例 6 は、NBO
HC 濃度はやや低い OH 基濃度が大きく、例 1 は、酸素欠乏型欠陥濃度が大き
5 く、いずれも透過率の低下がやや大きくなり、他の比較例は透過率の低下が著し
く大きい。

10

15

20

(表 1)

	透明ガラス化工程 における雰囲気	後処理 条件	OH基 濃度 (ppm)	水素分子 濃度 [cm^{-3}]	酸素過剰型 欠陥濃度 [cm^{-3}]	酸素欠乏型 欠陥濃度 [cm^{-3}]	172nm 照射前透過率 (%)	172nm 照射後透過率 (%)	NBOHC 濃度 [cm^{-3}]
例1	$\text{Cl}_2/\text{He}=2/98\%$ 101kPa	後処理無し	<0.1	< 5×10^{16}	< 1×10^{16}	9×10^{14}	84.2	79.2	未評価
例2	$\text{H}_2=100\%$ 101kPa	後処理無し	<0.1	2×10^{18}	< 1×10^{16}	2×10^{14}	81.8	23.3	未評価
例3	$\text{O}_2/\text{He}=10/90\%$ 101kPa	後処理無し	160	< 5×10^{16}	2×10^{17}	< 1×10^{14}	88.0	56.4	9.6×10^{16}
例4	$\text{O}_2/\text{He}=5/95\%$ 101kPa	後処理無し	150	< 5×10^{16}	8×10^{16}	< 1×10^{14}	88.9	62.7	7.5×10^{16}
例5	$\text{He}=100\%$ 101kPa	後処理無し	160	< 5×10^{16}	< 1×10^{16}	< 1×10^{14}	88.8	68.3	5.6×10^{16}
例6	$\text{He}=100\%$ 100Pa	後処理無し	8.3	< 5×10^{16}	< 1×10^{16}	< 1×10^{14}	88.9	80.2	2.2×10^{16}
例7	$\text{He}=100\%$ 10Pa	H_2 100% 1atm 200hr	0.5	2×10^{17}	< 1×10^{16}	< 1×10^{14}	88.8	57.9	未評価
例8	$\text{He}=100\%$ 10Pa	H_2 100% 10atm 200hr	0.7	2×10^{18}	< 1×10^{16}	< 1×10^{14}	89.0	21.4	未評価
例9	$\text{He}=100\%$ 10Pa	O_2 100% 1atm 200hr	0.4	< 5×10^{16}	2×10^{18}	< 1×10^{14}	88.3	75.1	3.5×10^{16}
例10	$\text{He}=100\%$ 10Pa	後処理無し	0.6	< 5×10^{16}	< 1×10^{16}	< 1×10^{14}	88.9	86.9	4.9×10^{15}
例11	$\text{SiF}_4/\text{He}=5/95\%$ 101kPa	後処理無し	<0.1	< 5×10^{16}	< 1×10^{16}	< 1×10^{14}	89.0	86.8	5.4×10^{15}

請 求 の 範 囲

1

5

10

15

1. 波長150～200nmの光に使用される合成石英ガラスにおいて、合成石英ガラス中のOH基濃度が1ppm未満であり、酸素過剰型欠陥濃度が 1×10^{10} 個/cm³以下、水素分子濃度が 1×10^{17} 分子/cm³未満、かつキセノンエキシマランプ光を照度10mW/cm²で3kJ/cm²照射した後の非架橋酸素ラジカルの濃度が 1×10^{16} 個/cm³以下であることを特徴とする合成石英ガラス。

2. 波長150～200nmの光に使用される合成石英ガラスにおいて、合成石英ガラス中のOH基濃度が1ppm未満であり、酸素過剰型欠陥濃度が 1×10^{10} 個/cm³以下、水素分子濃度が 1×10^{17} 分子/cm³未満、かつF²レーザー光をエネルギー密度10mJ/cm²/パルスで10⁷パルス照射した後の非架橋酸素ラジカルの濃度が 1×10^{16} 個/cm³以下であることを特徴とする合成石英ガラス。

3. 酸素欠乏型欠陥濃度が 1×10^{14} 個/cm³以下であることを特徴とする請求

の範囲第1項または第2項記載の合成石英ガラス。

20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/03759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C03C3/06, C03B20/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C03C3/06, C03B20/00, C03B8/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JOIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-180962 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 03 July, 2001 (03.07.01), Claims; Par. Nos. [0001], [0007], [0018], [0019], [0041] to [0044] (Family: none)	1-3
Y	JP 9-241030 A (SHIN-ETSU GLASS PRODUCTS CO., LTD.), 16 September, 1997 (16.09.97), Claims; Par. Nos. [0002], [0010] (Family: none)	1-3
Y	JP 2001-72428 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 21 March, 2001 (21.03.01), Claims; Par. Nos. [0001], [0010] to [0012]	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 June, 2003 (25.06.03)Date of mailing of the international search report
08 July, 2003 (08.07.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.

PCT/JP03/03759

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1084995 A1 (HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO., KG), 21 March, 2001 (21.03.01), Claims; Par. Nos. [0020], [0025] to [0027]; Fig. 1 & JP 2001-89170 A Claims; Par. Nos. [0013], [0016], [0017]; Fig. 1	1-3
Y	JP 2000-239040 A (SHIN-ETSU QUARTZ PRODUCTS CO., LTD.), 05 September, 2000 (05.09.00), Claims; Par. Nos. [0013], [0017], [0018], [0039], [0049] (Family: none)	1-3
A	EP 870737 A1 (SHIN-ETSU QUARTZ PRODUCTS CO., LTD.), 14 October, 1998 (14.10.98), Claims & JP 10-338531 A Claims	1-3
A	JP 2001-311801 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 09 November, 2001 (09.11.01), Claims; Par. Nos. [0034] to [0036] (Family: none)	1-3
A	Hideo HOSOKAWA, "Fusso Bunshi Excimer Laser (157nm) -yo Silica Glass", Oyo Butsuri, 10 April, 2000 (10.04.00), Vol.69, No.4, pages 415 to 419	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C03C3/06, C03B20/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C03C3/06, C03B20/00, C03B8/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-180962 A(旭硝子株式会社)2001.07.03 特許請求の範囲、 【0001】、【0007】、【0018】、【0019】、【0041】 - 【0044】 (ファミリーなし)	1-3
	JP 9-241030 A(信越石英株式会社)1997.09.16 特許請求の範囲、 【0002】、【0010】 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2001-72428 A(旭硝子株式会社)2001.03.21 特許請求の範囲、 【0001】、【0010】 - 【0012】	1-3
Y	EP 1084995 A1(HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO. KG)2001.03.21 CLA IMS、【0020】、【0025】 - 【0027】、FIG.1 & JP 2001-89170 A 特 許請求の範囲、【0013】、【0016】、【0017】、【図1】	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.06.03

国際調査報告の発送日

08.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

塩見 篤史

4 T

9 6 2 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-239040 A (信越石英株式会社) 2000. 09. 05 特許請求の範囲、【0013】、【0017】、【0018】、【0039】、【0049】 (ファミリーなし)	1-3
A	EP 870737 A1 (SHIN-ETSU QUARTZ PRODUCTS CO., LTD.) 1998. 10. 14 C LAIMS & JP 10-338531 A 特許請求の範囲	1-3
A	JP 2001-311801 A (旭硝子株式会社) 2001. 11. 09 特許請求の範囲、【0034】 - 【0036】 (ファミリーなし)	1-3
A	細野秀雄、フッ素分子エキシマレーザー (157nm) 用シリカガラス、応用物理、2000. 04. 10、vol. 69、no. 4、p. 415-419	1-3